Distribución geográfica y morfología de *Rebutia tarijensis* (Cactaceae, Cactoideae)

Geographic Distribution and Morphology of *Rebutia tarijensis* (Cactaceae, Cactoideae)

García, María E.[1*]; Nora J. F. Reyes[1]; María L. Espeche[1]; Nora B. Muruaga[2]; María F. Parrado[2]

[1] Laboratorio de Palinología, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

[2] Herbario (LIL), Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

* Autor corresponsal: megar53@yahoo.com.ar

➤ **Resumen** — García, María E.; Nora J. F. Reyes; María L. Espeche; Nora B. Muruaga; María F. Parrado. 2017. "Distribución geográfica y morfología de *Rebutia tarijensis* (Cactaceae-Cactoideae)". *Lilloa* 54 (2). *Rebutia tarijensis* que fue descripta para Tarija en el sur de Bolivia, se cita por primera vez para la flora de la Argentina. Esta especie se identificó en la Argentina, Dpto. Iruya, Salta, en ambiente de pastizales de altura y matorrales mesofíticos subalpinos. *Rebutia tarijensis se* describe morfológica y palinológicamente, se destacan las principales diferencias con las especies Argentinas, se incluyen imágenes, figuras de la especie y mapa de distribución. Además se amplía la colección palinológica de referencia del género, familia y subfamilia.

Palabras clave: Argentina, Cactaceae, Nuevo registro, Polen, *Rebutia.*

➤ **Abstract** — García, María E.; Nora J. F. Reyes; María L. Espeche; Nora B. Muruaga; María F. Parrado. 2017. *Lilloa* 54 (2). "Geographic distribution and morphology of *Rebutia tarijensis* (Cactaceae-Cactoideae)". *Rebutia tarijensis* was described for Tarija in the south of Bolivia, it is mentioned for the first time for the flora of Argentinean. This species was identified in Argentinean, Dpto. Iruya-Salta, in an environment of high grasslands and subalpine mesophytic scrub. *Rebutia tarijensis* is described morphologically and palynologically, highlighting the main differences with the Argentinean species, including images, figures of the species and distribution map. In addition the palynological collection of reference of the genus, family and subfamily is extended.

Keywords: Argentina, Cactaceae, New register, Pollen, *Rebutia.*

INTRODUCCIÓN

La familia Cactaceae es casi exclusivamente americana. Los representantes de esta familia generalmente son típicos de ambientes áridos, aunque también habitan en selvas tropicales y en ambientes templado-húmedo. Para la Argentina se citan unos 37 géneros con alrededor de 210 especies (Kiesling *et al.,* 2011). *Rebutia* K. Schum. es un género de Cactoideae característico de ambientes húmedos y presenta distribución acotada; desde el sur de Bolivia (Tarija) hasta el noroeste argentino, en las provincias de Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy (Kiesling *et al.,* 2011). En el trabajo de Muruaga (2010) se citan 8 especies para la Argentina, de las cuales 4 son endémicas para este país, pero no se menciona a *R. tarijensis* Rausch. En Kiesling *et al.* (2014) para Bolivia se cita a *R. tarijensis* entre las 6 especies de *Rebutia*. Esta especie fue recolectada por primera vez por Rausch en el departamento de Tarija en Bolivia. Durante los viajes a Bolivia, se la pudo identificar a campo y confrontarla con el Holotipo. Los viajes de campaña a la lo-

Recibido: 04/05/17 – Aceptado: 30/10/17

calidad de Campo Chiquero en Iruya, de la provincia de Salta, permitieron registrar a *R. tarijensis* y analizar diferentes caracteres vegetativos y reproductivos; entre estos el carácter palinológico es de interés ya que contribuye a la identificación de los taxones. Son referentes de este tema en *Rebutia* los trabajos de Leuenberger (1976), Garralla *et al.* (2008); Muruaga *et al.* (2008) y Muruaga (Tesis doctoral, inédito 2013); sin embargo falta el estudio polínico en *R. tarijensis*. El objetivo del presente trabajo es dar a conocer el primer registro de *Rebutia tarijensis* para la Argentina, mejorar las descripciones morfológicas, destacar las principales diferencias con las especies Argentinas, ilustrarla por primera vez y proporcionar descripción palinológica que contribuye a la delimitación de la especie. Además se amplía su área de distribución y se incrementa la colección palinológica de referencia del género, familia y subfamilia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron individuos *in situ*, se confrontaron con la descripción original y con imágenes del ejemplar tipo depositado en el Herbario de Suiza (ZSS-005602). El estudio morfológico vegetativo y reproductivo se llevó a cabo con microscopio estereoscópico. Los ejemplares de herbario están depositados en el Herbario de la Fundación Miquel Lillo (LIL). Las siglas de los herbarios se corresponden a Thiers (2015).

Metodología palinología

Para el análisis palinológico se trabajó con material fresco proveniente de su ambiente. Las muestras palinológicas se incorporaron a la Palinoteca del Laboratorio de Palinología de la Fundación Miguel Lillo (PAL-TUC) y las microfotografías a la Fototeca de dicho Laboratorio. Para el estudio al microscopio óptico (MO) las muestras de polen fueron tratadas con la técnica de Wodehouse (1935) para polen no acetolizado y con la de Erdtman (1960) para la acetólisis. Las tomas fotográficas con microscopio óptico (MO) se realizaron en el Laboratorio de Palinología de la Fundación Miguel Lillo con una cámara digital Canon Power Shot A 620 de 7,1 megapixeles. Para la microscopia electrónica de barrido (MEB), los granos fueron metalizados con un baño de oro y se utilizó el equipo Zeiss Supra 5VP del Centro Integral de Microcopía Electrónica (CIME), Tucumán, del Sistema Nacional de Microscopía (SNM). Se aplicó la metodología tradicional para el análisis de la morfología de los granos de polen. Sobre un mínimo de 20 granos se midieron los siguientes parámetros: diámetro del grano (D), número, ancho y largo de los colpos, espesor y escultura de la exina. La terminología empleada en las descripciones de los tipos polínicos corresponde a Punt *et al*. (1994).

Material estudiado

Rebutia tarijensis Rausch.

ARGENTINA. Prov. Salta, Dpto. Iruya, Campo Chiquero, 3098 m snm, 15/XI/2004, Muruaga s.n. (LIL615.227) (PAL-Tuc772).

RESULTADOS

Rebutia tarijensis
Rausch, en Kakteen And. Sukk. 26 (9): 195. 1975. Tipo: Bolivia, Tarija, 2600 (s.a.) Rausch 87 (Holotipo ZSS-005602), visto foto.
Fig. 1 y 2

Hierba de tallos generalmente solitarios, globoso-deprimido a cilíndrico hasta de 120 mm long. x 30 (40) mm diám., verde oliváceo hasta verde con tinte rojizo. Mamelones de 3 mm long. x 3-4 (5) mm diám. Aréolas oblongas. Espinas 9-13 radiales hasta de 5 mm long., las centrales hasta de 4 mm long., blanquecinas hasta castaño. Flores (± 5 simultáneas) hasta de 30 (40) mm long. x 20 mm diám., rojas, anaranjadas con colores intermedios entre estos. Estambres ca. de 60 dispuestos espiraladamente a lo largo del tubo floral en unos 5 mm long. Estilo cilíndrico, blanquecino, soldado en (6) 10 mm long., en su base, luego libre en unos 12 mm. Aréolas florales por lo general con pelos y unas 5 cerdas hasta de 2 mm long. Fruto

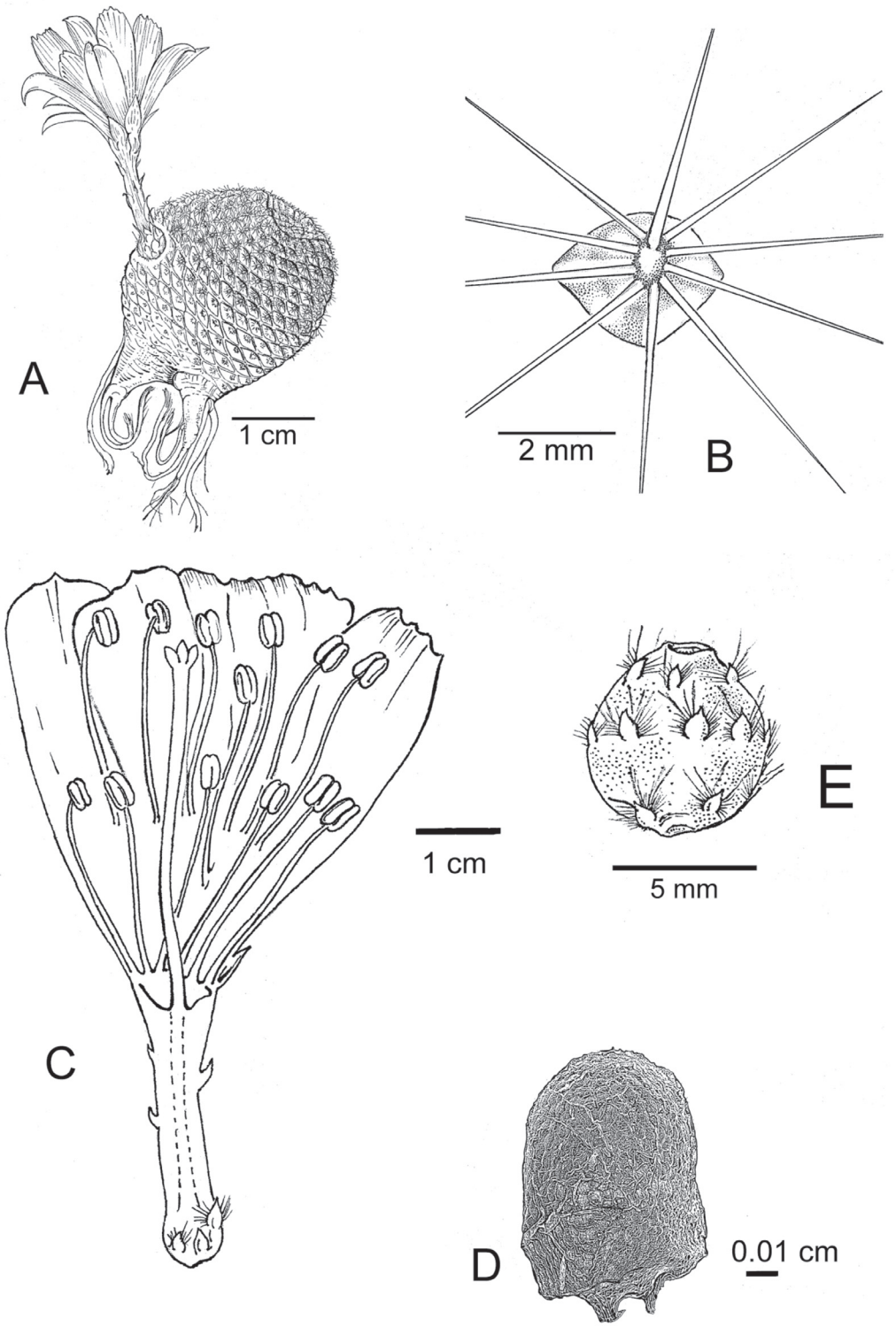

Fig. 1. *Rebutia tarijensis*. A) Planta en flor. B) Aréolas. C) Corte longitudinal de flor y detalle de inserción de filamentos estaminales. D) Semilla. F) Fruto. *Muruaga* s.n (LIL 615.227)

globoso o piriforme; verdoso, verde-oliváceo, con tinte rojizo. Semillas numerosas, testa de color negro; células del ápice con proyecciones en forma de domos bajos.

Rebutia tarijensis morfológicamente se diferencia de las restantes especies de *Rebutia* por presentar tallo globoso-deprimido hasta de 4 cm de diámetro; aréolas oblongas, lineares, con 9 (14) espinas pectinadas hasta de 4 (5) mm de longitud. Flores rojas, anaranjadas con colores intermedios entre estos.

Distribución geográfica y hábitat.— Rausch (1975) la describe y la cita para el departamento de Tarija en Bolivia a los 2600 m snm, Kiesling *et al.* (2014) confirma su presencia para este país. El ejemplar de *R. tarijensis* que se registró en la Argentina, Dpto. Iruya-Salta, en pisos altitudinales a los 3000 m snm, permite citarla por primera vez para el país (Fig. 3). Esta especie siguiendo a Vervoorst (1982) habita en ambiente de pastizales de altura y matorrales mesofíticos subalpinos; comunidades que se extienden

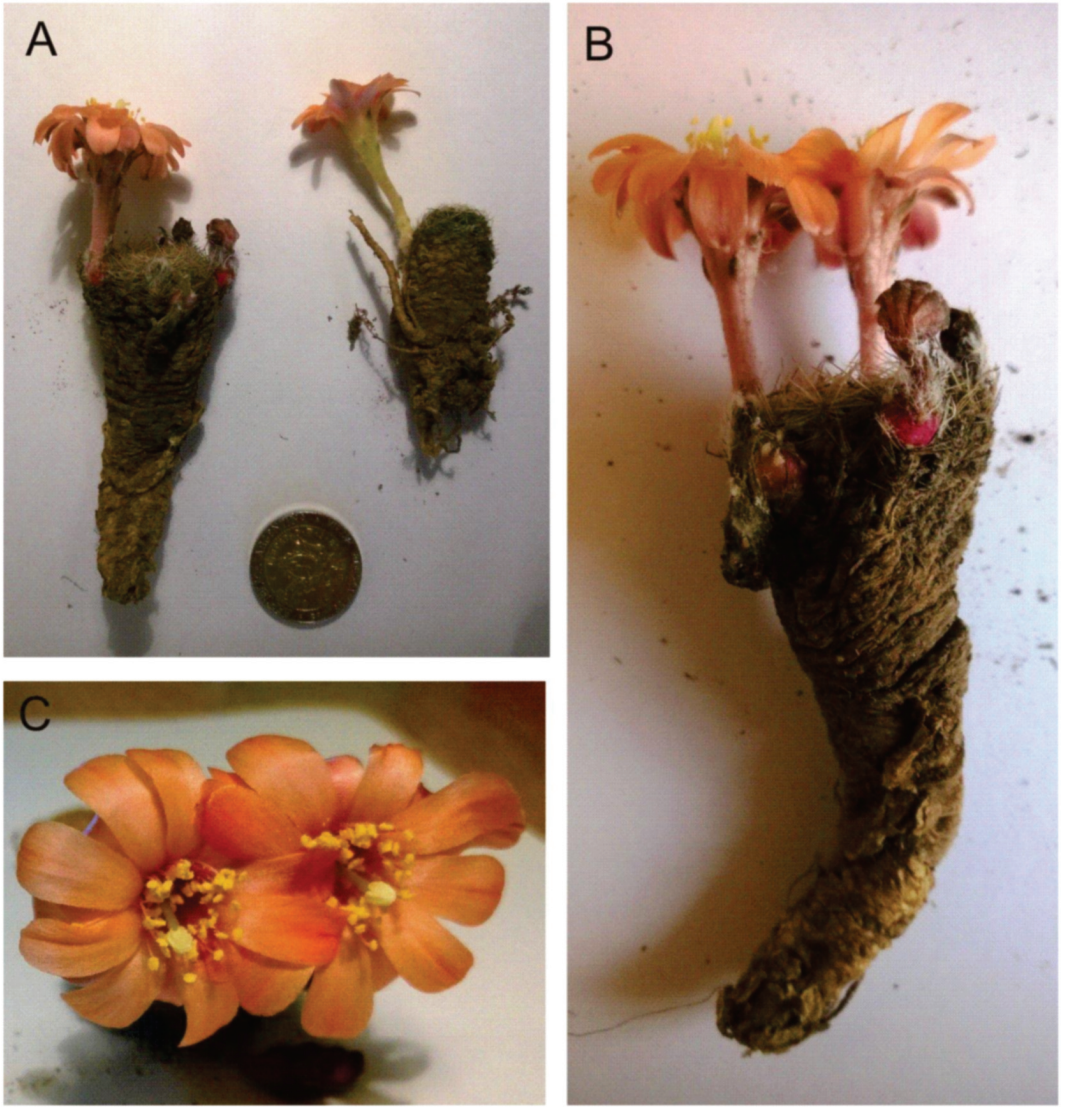

Fig. 2. *Rebutia tarijensis*. A-B) Aspecto general de planta y flor. C) Aspecto general de flor.

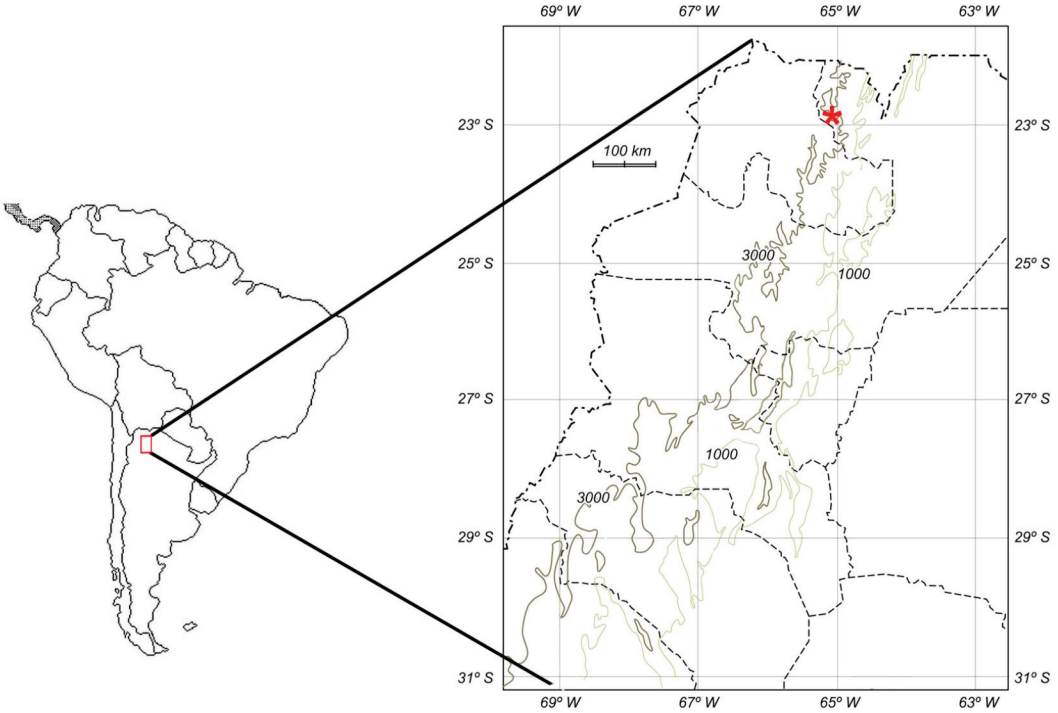

Fig. 3. Distribución de *Rebutia tarijensis* en el noroeste argentino. * *Rebutia tarijensis*

desde Bolivia. *Rebutia tarijensis* crece en un área bastante expuesta a la actividad del hombre; en estas localidades influye la acción del ganado ovino y caprino, como también la costumbre de la gente del lugar de incendiar los pastizales de altura a fines de la primavera.

Descripción de polen acetolizado.— Fig. 4 (A-L). Granos grandes, apolares, esferoidales, 61 (75, 42) 85 μm de diámetro, ámbito circular a cuadrangular. Pantocolpados (6-15). La disposición de los colpos es variada. El ancho de los colpos puede ser desde sólo 1 μm, cuando está totalmente plegado, o bien de 4-7 μm si está expandido. El largo de 20 μm hasta 45 μm, en algunos casos forman un sincolpo. Los bordes están bien delimitados y la membrana apertural es esculturada. Exina de 2,5 a 3 μm de espesor adelgazándose hacia los colpos. Sexina de 1,5 a 2 μm de espesor y nexina de 1 μm, en la sexina se observan columelas simples. Tectado, el téctum presenta elementos positivos cuya forma no puede determinarse con MO.

Descripción de polen no acetolizado.— Fig. 4 (M-O). Granos esféricos, grandes a muy grandes, diámetro 84 (93, 62) 105 μm. Colpos más anchos que en los granos acetolizados, de 10 a 12 μm. El largo de los colpos varía desde 25 a 30 μm o bien abarcando el diámetro del grano por la formación de sincolpos, bordes difusos, membrana apertural prominente y salpicada de nanoespínulas.

MEB.— Fig. 5. La observación con MEB confirma que los granos son esféricos, pantocolpados e ilustra la variación de la disposición de los colpos. Determina además que poseen microperforaciones de 0,25 μm de diámetro (o menores) rodeadas de un pequeño engrosamiento anular de 0,1 a 0,2 μm de espesor, y que los elementos positivos que se observan con MO son nanoespínulas de 0,25 a 0,30 μm de altura de ápice agudo. Las perforaciones, así como las nanoespínulas, están densamente dispuestas. Se observa además la membrana apertural salpicada de nanoespínulas.

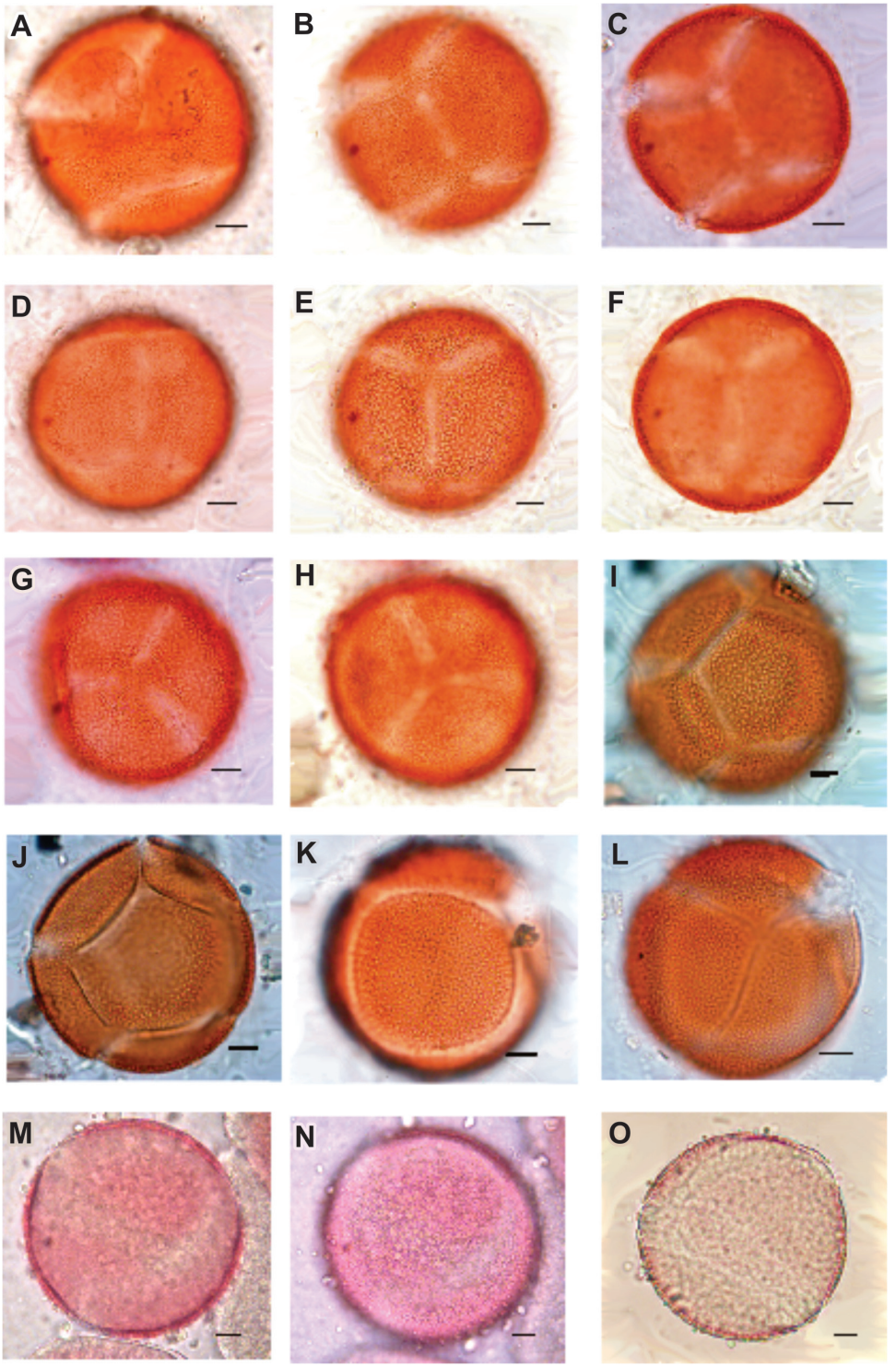

Fig. 4. Fotos con MO. A-L) Polen acetolizado; se presentan 5 granos de polen enfocados en diferentes planos en los que se aprecia la variabilidad de la disposición de las aberturas; 1º A-C), 2º D-F), 3º G y H), 4º I y J), 5º K y L). Polen no acetolizado: M y O) Vista en corte óptico, N) Vista en superficie. Escala 10 µm.

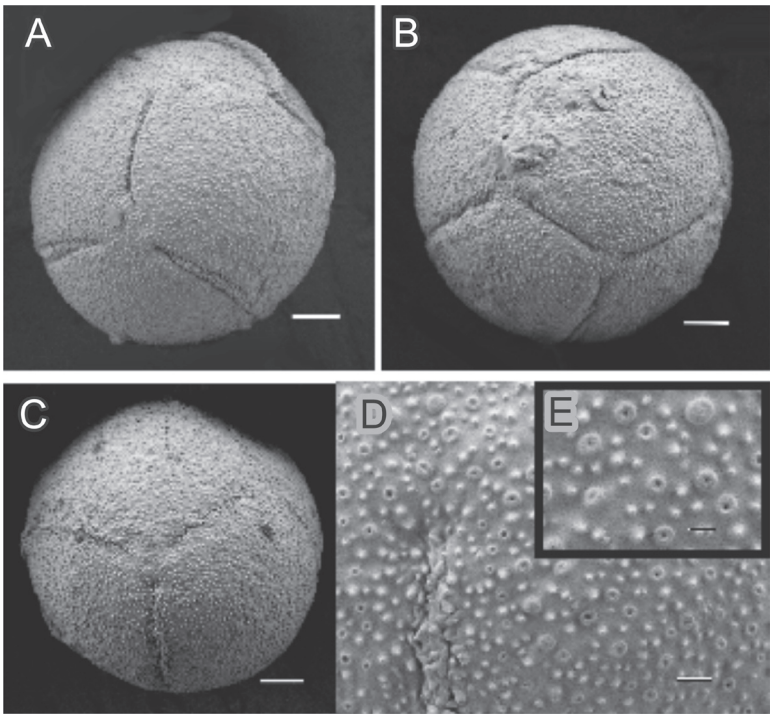

Fig. 5. Fotos con MEB. A-C) Vista general de los granos con diferente disposición de los colpos. D) Detalle de superficie con perforaciones y nanoespínulas. E) Detalle de perforaciones con anillo. Escala A-C: 10 µm; D: 2 µm; E: 1 µm.

Observaciones.— Se advierte la presencia de dos tamaños de granos de polen tanto en material no acetolizado como en el acetolizado, 80% de granos grandes (60 a 95 μm) y 20% de granos medianos (25 a 32 μm). Suponemos que los de menor tamaño corresponden a granos inmaduros o abortados.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Rebutia tarijensis se caracteriza y diferencia de especies argentinas por presentar tallo globoso-deprimido hasta de 4 cm de diámetro; aréolas oblongas, lineares, con 9 (14) espinas pectinadas hasta de 4 (5) mm de longitud.

Además las observaciones realizadas en los granos de polen de *R. tarijensis* también nos permiten diferenciar las especies desde el aspecto palinológico. El sistema apertural de *R. tarijensis* se caracteriza por la irregularidad respecto al número y distribución de los colpos. En algunos casos se observan granos con 3 colpos en un extremo y otros 3 ubicados en forma alterna en el extremo opuesto. En otras ocasiones se observan granos con placas poligonales en su superficie. Cuando las placas son pentagonales correspondería a 15 colpos distribuídos 5+5+5. En el caso de placas cuadrangulares son 12 colpos distribuídos 4+4+4. Esta distribución geométrica de los colpos coincide con los esquemas señalados por Wodehouse (1935) y por Melville (1981). En *R. tarijensis* son 6-15 pantocolpados; a diferencia de *R. deminut*a (F.C.A. Weber) Britton & Rose, 6-8 pantocolpados, *R. fiebrigii (*Gürke) Britton & Rose, 6 pantocolpados, (Garralla *et al*., 2008). También difiere de *R. haagei* Friè & Schelle en la que la mayoría de los granos (90%) son 6 pantocolpados y se ha encontrado un 10% de granos tricolpados (García *et al*., 2012).

Garralla *et al*. (2008) en su estudio de las especies argentinas de *Rebutia* reconoce 2 grupos en base al tipo de abertura, tricolpados y pantocolpados. También en otros estudios de morfología polínica de Cactaceas

(Salgado y Garralla, 2008; De La Cruz *et al*., 2013) diferencian los taxones en base al número y disposición de las aberturas.

En *Rebutia tarijensis* los granos de polen acetolizados son de tamaño grande (61-85 μm) al igual que en *R. haagei* (60-92 μm) (García *et al*., 2012), mientras que Garralla *et al*. (2008), señalan que los granos de polen de las especies de *Rebutia* que estudian son de tamaño mediano (32-55 μm).

En los análisis con MO se han detectado diferencias en el tamaño de los granos de polen, debido a variaciones del diámetro según las técnicas de preparación aplicadas (polen acetolizado y polen no acetolizado), en este caso los granos no acetolizados son de mayor tamaño que los acetolizados, llegando hasta granos muy grandes con más de 100 μm de diámetro. Generalmente en la mayoría de los casos es a la inversa como sucede en *R. haagei* y en *Lobivia pygmaea* (García *et al*., 2012).

Las fotos con MEB corroboran la variada disposición de los colpos y permiten observar las perforaciones y las nanoespínulas densamente dispuestas en la superficie del grano, similar a lo señalado para *Rebutia haagei* (García *et al*., 2012) y para otras especies de éste género (Garralla *et al*., 2008) y de otras Cactaceas (Lattar y Cuadrado, 2010 y De La Cruz *et al*., 2013).

De todo lo expuesto, se desprende que las características polínicas de *Rebutia tarijensis* son afines con las señaladas por otros autores para la familia Cactaceae en cuanto al tipo, número y disposición de las aberturas como a la escultura perforada y a la presencia de nanoespínulas supratectales.

El polen de Cactaceae es útil al momento de realizar estudios taxonómicos, evolutivos y ecológicos. Las colecciones de referencia de la Palinoteca constituyen un valioso apoyo para analizar estos aspectos. La morfología polínica es una importante herramienta en los estudios taxonómicos apoyando a los caracteres macromorfológicos para la correcta determinación y diferenciación de las especies.

BIBLIOGRAFÍA

De La Cruz V. L., Chirinos S. L., Aquino T. W., Puchuri O. P., Pajuelo P. E., Ubidia R., Ventura Z. K. 2013. Morfología polínica de cinco especies de la subfamilia Cactoideae (fam: Cactaceae), del departamento de Lima (Perú). The Biologist (Lima) 11 (1): 1-7.

Erdtman G. 1960. The acetolysis method. A revised description. Svensk Botanisk Tidskrift. 54: 561-564.

García M. E., Reyes N. J. F., Muruaga N. B. 2012. Morfología polínica de *Rebutia haaguei* y *Lobivia pigmae* (Cactaceae: Cacctoidea). Lilloa 49 (2): 98-104.

Garralla S. S., Muruaga N. B., Cuadrado G. A. 2008. Morfología polínica de especies argentinas de *Rebutia* s. str. (Cactaceae, Cactoideae). Darwiniana 46 (2): 207-278.

Kiesling R., Saravia M., Oakley L., Muruaga N. B., Metzing D., Novara L. 2011. Cactaceae. Flora del Valle de Lerma. Aportes botánicos de Salta. Serie Flora Fascículo (10) 7: 1-104.

Kiesling R., Oakley L. J., Metzing D., Muruaga N. B., Albesiano A. S., Korotkova N., Huaylla L., Quispe N. A. 2014. Cactaceae. 127 (1): 443-471. In P. M. Jørgensen, M. H. Nee & S. G. Beck (eds.) Catálogo. Plantas Vasculares Bolivia, Monographs in Systematic Botany, Missouri Botanical Garden. Press, St. Louis.

Lattar E., Cuadrado G. 2010. Estudios palinológicos de especies argentinas de los géneros *Cereus, Cleistocactus, Denmoza, Echinopsis* y *Monvillea* (Cactaceae, Cactoideae). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 45 (1-2): 93-107.

Leuenberger B. 1976. Die Pollen morphologie der Cactaceae. Disertaciones Botanicae 31: 1-321.

Melville R. 1981. Surface tension, diffusion and the evolution and morphogenesis of pollen aperture patterns. Pollen et Spores 23: 179-203.

Muruaga N. B. 2013. Taxonomía del género *Rebutia* (Cactaceae). Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L., 230 pp.

Muruaga N. B., Figueroa Romero M. R., Kiesling R. 2008. Circunscripción de *Rebutia minuscula* (Cactaceae, Cactoideae). Darwiniana 46 (2): 318-327.

Muruaga N. B. 2010. Rebutias endémicas de la Argentina. Boletín de la Sociedad

Latinoamerticana del Caribe Cactaceas Succulentas 7 (3): 15-21.

Punt W., Blackmore S., Nilsson S., Le Thomas A. 1994. Glossary of pollen and spores terminology. Serie 1. LPP Contributions. LPP Foundation, Utrech, 71 pp.

Rausch W. 1975. *Rebutia tarijensis* en Kakteen und Andere Sukkulenten 26 (9): 195.

Salgado C. R., Garralla S. S. 2008. XIXª Reunión de Comunicaciones Científicas y Técnicas y Reunión de Extensión. El polen de especies argentinas del género *Rhipsalis* Gaertn. (Cactaceae, Cactoideae) FCA. UNNE.

Thiers B. [continuously updated, accessed 2015]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. http://sweetgum.nybg.org/science/ih/.

Vervoorst F. 1982. Noroeste. En Simposio Conservación de la Vegetación Natural en la República Argentina. 9-24. Sociedad Argentina de Botánica. Tucumán, Argentina.

Wodehouse R. P. 1935. Pollen grains. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York and London, 559 pp.